

 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasser- rohrleitungsnetz der NVV AG

 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
1. <u>Merkblatt zum KKS und Plan über kathodischen Korrosionsschutz im NVV-Versorgungsgebiet</u>	3-4
2. <u>Anwendungsverzeichnis</u>	5-6
3. <u>Materialverzeichnis</u>	7
4. <u>Hinweise für die Ausführung</u>	8
4.1 <u>Allgemeines</u>	8
4.1.1 <u>Passiver Korrosionsschutz</u>	8
4.1.2 <u>Aktiver Korrosionsschutz</u>	8
4.1.3 <u>Rohrumhüllungen</u>	8
4.1.3.1 Werksumhüllungen	8
4.1.3.2 Nachumhüllungen	9
4.2 <u>Hinweise für die Verarbeitung von Umhüllungsprodukten</u>	10
4.2.1 <u>Vorbereitung der nachzuumhüllenden Bereiche</u>	10
4.2.1.1 Vorbereitung der Stahloberfläche	10
4.2.1.2 Vorbereitung der PE-Werksumhüllung	11
4.2.1.3 Voranstrich	11
4.2.2 <u>Nachumhüllung mit kaltverarbeitbaren Korrosionsschutz-Systemen (Zweiband-Systeme)</u>	12
4.2.2.1 Ausbesserung beschädigter PE-Werksumhüllungen mit Zweiband-Systemen	13
4.2.3 <u>Nachumhüllung mit kaltverarbeitbaren Korrosionsschutz-Bänder (Petrolatum-Bänder)</u>	13
4.2.4 <u>Erhöhter mechanischer Schutz mit Rohrschutzmatten</u>	14
4.2.5 <u>Prüfung der Nachumhüllung</u>	14
4.2.6 <u>Umhüllung für Sonderanwendungen</u>	14
4.2.6.1 Sanierung von bitumenumhüllten Rohrleitungen	14
4.2.6.2 Umhüllung von Armaturen und Flanschverbindungen mit Petrolatum-Bänder im gesamten Erdgashochdrucknetz und im kathodisch geschützten Erdgasmitteldruck- und -niederdrucknetz	15
4.2.6.3 Umhüllung der Anlagenteile, die unter den Punkten 2.2, 2.3 und 2.4 aufgeführt sind.	15
4.2.6.4 Nachumhüllung von Kabelanschlüssen (Messkontakte) für den kathodischen Korrosionsschutz	16
4.2.6.5 Umhüllungsverstärkung von im Horizontalspülbohrverfahren oder im Horizontalpressverfahren verlegten Mantelrohre bzw. deren Schweißnähte sowie Boden-Luft-Übergänge und Überflurleitungen	16

 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

1. **Merkblatt zum kathodischen Korrosionsschutz (KKS) bei der NVV AG (Abt. 213)**

KKS wird bei der NVV AG in Teilen des HD-, MD- und ND-Netzes angewendet. Der beigefügte Plan gibt Auskunft über die KKS geschützten Rohrnetzteile.

Wichtig ist eine gute elektrische Trennung der Stahlrohrleitungen vom Erdreich. Dies geschieht durch den passiven Korrosionsschutz.

Schieber müssen durch eine Umhüllung mit Petrolatumbinden elektrisch vom Erdreich getrennt werden.

Gleiches gilt für Anbohrarmaturen für Gashausanschlüsse an Stahlrohren.

Eine Umhüllung allein mit Petrolatumbinden ist problematisch, da kein mechanischer Schutz besteht. Deshalb sind solche Stellen zusätzlich mit Rohrschutzmatten (Felsschutzmatten) zu schützen.

Ebenso ist bei Flanschverbindungen zu verfahren. Zusätzlich müssen alle Flanschverbindungen elektrisch leitend mit einer Kabelverbindung überbrückt werden. Für die Abwicklung ist die Gruppe 213/1 (Herr Bremges) zuständig. Dies gilt auch für freigelegte alte Flanschverbindungen bei Reparaturen, da die Erfahrung gezeigt hat, dass an Flanschverbindungen die elektrische Leitfähigkeit der Stahlrohrleitung beeinträchtigt sein kann.

Bei nachträglichen Arbeiten (z. B. bei Reparaturen) sind ungeschützte Rohrleitungsteile, wie etwa alte Schieber, nachträglich zu umhüllen, damit der Schutzstrombedarf sinkt.

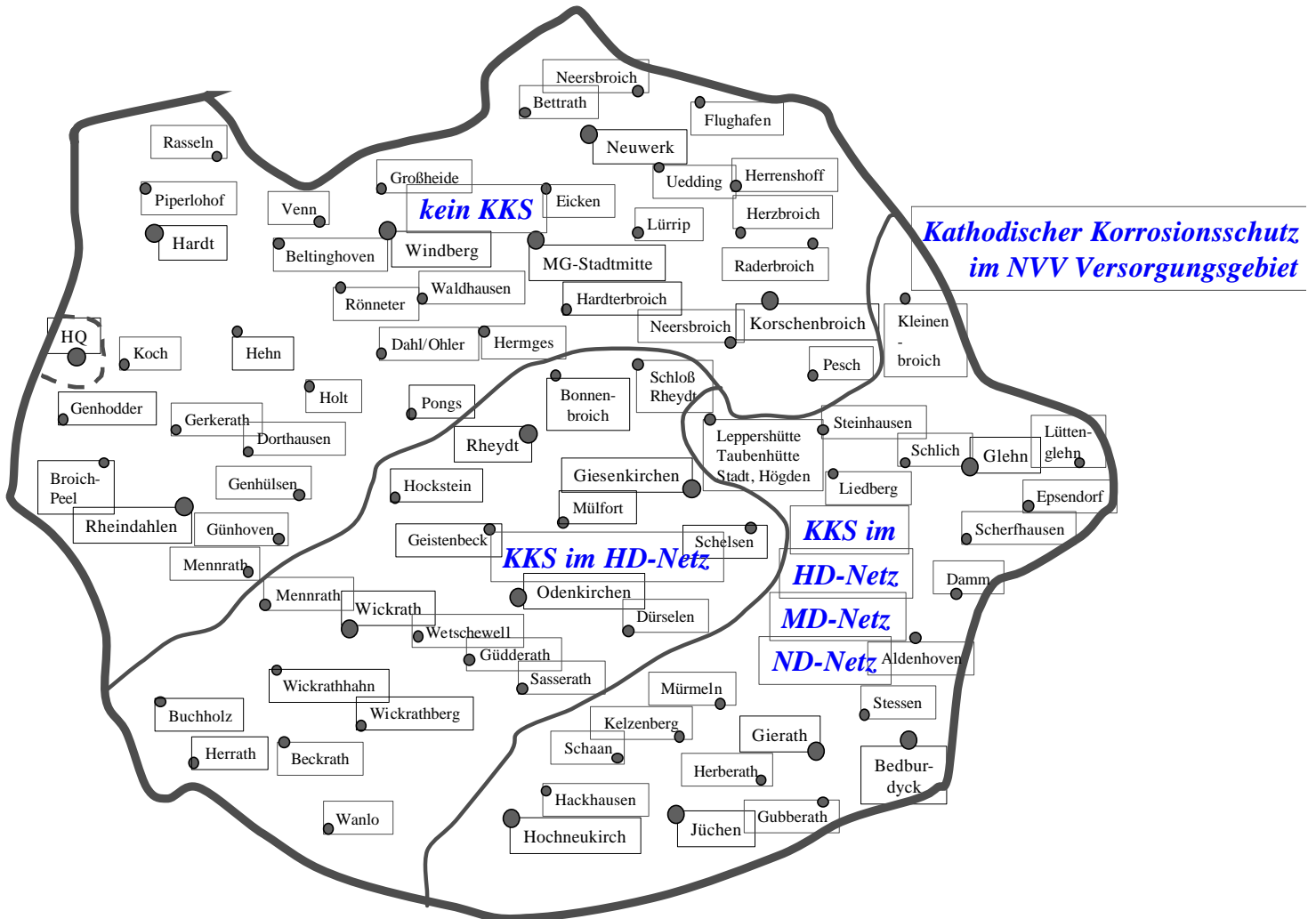
Bei Einbinde- und Anschlussarbeiten bestehen keine zusätzlichen Anforderungen. Die KKS-Anlage muss nicht abgeschaltet werden, ebenso ist keine besondere Information an die Gruppe 213/1 notwendig. Auf die vorgeschriebene Verwendung von Überbrückungskabeln gemäß BG-Regel (BGR) 500 / Teil 2, Kapitel 2.31) "Arbeiten an Gasleitungen" wird hingewiesen.


Bei der Verlegung von Stahlrohrleitungen in Stahlschutzrohren sind metallfreie Abstandhalter zu verwenden. Jede metallene Verbindung muss ausgeschlossen sein.

Bei Annäherungen zu anderen Anlagen sollte die Stahlrohrleitung durch Kabelschutzschiene, isolierenden Platten oder ähnlichem gegen Berührung geschützt werden.

Besondere bauliche Maßnahmen, wie z. B. die Errichtung von Messstellen, Messpfählen, Isoliertrennstellen usw., müssen dem Bauleiter bekannt sein. Deshalb soll 213/1 bei der Planung von Baumaßnahmen per Umlauf mit einbezogen werden, um ggf. Maßnahmen abzustimmen.

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1



 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

2. Anwendungsverzeichnis

2.1 **Stahlleitungsrohr**

2.1.1 Nachumhüllung mit Kebutyl-System C 30 bestehend aus

Grundiermittel (Voranstrich)	für	}	- Schweißnähte
Kunststoff-Kitt (Butylkautschuk)			- Blasensetzlöcher
Kunststoffband (Butylkautschuk-Band)			- Bögen
Kunststofffolie (PE-Folie)			- Kathodenschutz
			- T-Stücke
			- Flansche bis Flanschanatz
			- Aufschweißmuffen

2.1.2 Nachumhüllung mit Kebu Petro-Band A 303 (Petrolatumbinde), Kebu-Plastmasse und Rohrschutzmatte, PP 500 (Felsschutzmatte)

Im Erdgashochdrucknetz (kathodisch und nicht kathodisch geschützt).
Im Erdgasmitteldruck- und -niederdrucknetz (kathodisch geschützt).

- Flanschverbindungen
- Armaturen und deren Flanschverbindungen

2.1.3 Nachumhüllung mit Kebu Petro-Band A 303 (Petrolatumbinde)

Im Erdgasmitteldruck- und -niederdrucknetz (nicht kathodisch geschützt).


- Flanschverbindungen
- metallene Anbohrarmaturen
- metallene Verschraubungsteile

2.2 **Gussleitungsrohr**

2.2.1 Nachumhüllung mit Kebu Petro-Band A 303 (Petrolatumbinde) für

- Flanschverbindungen,
- Flanschverbindungen der Armaturen,
- Schraubmuffenverbindungen,
- metallene Anbohrarmaturen,
- metallene Verschraubungsteile,
- geteilte Überschieber,
- Rohrbruchdichtungsschellen,
- Anbohrschellen bzw. Anbohrbrücke und
- alle Rohrteile und Formstücke, die mit Schrauben versehen sind.

Alle Rohrteile und Formstücke aus Stahl sollen noch zusätzlich mit Rohrschutzmat-
ten umhüllt werden, z.B. Pass- und Ausbaustücke aus Stahl.

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

2.3 PVC-Leitungsrohr

2.3.1 Nachumhüllung mit Kebu Petro-Band A 303 (Petrolatumbinde) für

- Flanschverbindungen,
- Flanschverbindungen der Armaturen,
- metallene Anbohrarmaturen,
- metallene Verschraubungsteile,
- geteilte Überschieber,
- Rohrbruchdichtungsschellen,
- Anbohrschellen bzw. Anbohrbrücken und
- alle Rohrteile und Formstücke, die mit Schrauben versehen sind.


Alle Rohrteile und Formstücke aus Stahl sollen noch zusätzlich mit Rohrschutzmaten umhüllt werden.

2.4 PE-Leitungsrohr

2.4.1 Nachumhüllung mit Kebu Petro-Band A 303 (Petrolatumbinde) für

- Flanschverbindungen,
- Flanschverbindungen der Armaturen,
- metallene Anbohrarmaturen,
- metallene Verschraubungsteile,
- geteilte Überschieber,
- Rohrbruchdichtungsschellen,
- Anbohrschellen bzw. Anbohrbrücken und
- alle Rohrteile und Formstücke, die mit Schrauben versehen sind,

Alle Rohrteile und Formstücke aus Stahl sollen noch zusätzlich mit Rohrschutzmatten umhüllt werden, z.B. GPF-Stück aus Stahl.

 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

3. Materialverzeichnis

Materialien für den passiven Korrosionsschutz:

Nachumhüllung mit Kebutyl-System C 30

Material-Nr. 11279	Voranstrich (Grundiermittel)	
Material-Nr. 23358	Kunststoffkitt (Butylkautschuk)	
Material-Nr. 17100	Kunststoffband (Butylkautschuk-Band)	100 mm breit
Material-Nr. 16861	„ „	50 mm breit
Material-Nr. 16860	„ „	30 mm breit
Material-Nr. 16863	Kunststofffolie (PE-Folie)	50 mm breit
Material-Nr. 16862	„ „	30 mm breit


Nachumhüllung mit Kebu-Petro-Band A 303

Material-Nr. 16864	Petrolatumband (Fettband)	200 mm breit
Material-Nr. 16865	„	100 mm breit
Material-Nr. 24109	Fett-Plastmasse	0,5 kg
Material-Nr. 24110	Fett-Plastmasse	7,5 kg

Nachumhüllungsverstärkung

Material-Nr. 23357	Rohrschutzmatte	1 m breit
Material-Nr.* keine	Kebudur-HT-Harz, einkomponentig, lichthärtend	
Material-Nr.* keine	Glasgewebe, ca. 580 g/m ² (4-lagig)	
Material-Nr.* keine	Abschlussvlies, ca. 40 g/m ² (2-lagig)	
Material-Nr.* keine	Stretch-Folie	

* Kein Lagermaterial, da begrenzte Haltbarkeit. Wird baustellenbezogen bestellt

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

4. Hinweise für die Ausführung von Umhüllungsarbeiten an Stahlrohrleitungen und Leitungseinbauten sowie für Sonderanwendungen im Erdgas- und Trinkwasserrohrleitungsnetz der NVV AG

4.1 Allgemeines

Der für die Umhüllungsarbeiten eingesetzte Umhüller muss sich darüber klar sein, dass er durch gewissenhafte Ausführung unter Beachtung der bestehenden technischen Vorschriften einen wesentlichen Beitrag für die Dauer der Betriebsfähigkeit von erdverlegten Rohrleitungen leistet.

Erdverlegte Rohrleitungen werden auf zweifache Weise gegen Korrosion geschützt. Passive Schutzmaßnahmen in Form von Umhüllungen kombiniert mit dem aktiven kathodischen Korrosionsschutz stellen im Hinblick auf technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte eine optimale Lösung des Korrosionsschutzes dar.

4.1.1 Passiver Korrosionsschutz

Der passive Korrosionsschutz ist die ausreichende Verminderung der Korrosion durch Trennung der Rohrleitung von angreifenden Elektrolyten (d. h. dem Boden bzw. dem Grundwasser) durch eine auf der Metalloberfläche aufgebrachte elektrisch isolierende Umhüllung.

Die Umhüllung muss frei von Poren sein und an allen Stellen an der Rohrwandung gut haften.

4.1.2 Aktiver Korrosionsschutz

Aktiver (kathodischer) Korrosionsschutz ist ein Schutzverfahren gegen Korrosionsschäden, bei dem die zu schützende Rohrleitung mit einem kathodischen Strom polarisiert wird. Hierbei muss das Potential einen bestimmten Wert (Schutzpotential) erreichen oder unterschreiten. Die Stromverteilung und der Schutzstrombedarf werden ganz wesentlich durch die Güte der Umhüllung bestimmt. Bei einer guten, d. h. weitgehend fehlerfreien Umhüllung werden Probleme einer Beeinflussung fremder Anlagen verhindert und die Sicherheit der Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes entscheidend verbessert.


4.1.3 Rohrumhüllungen

4.1.3.1 Arten der Werksumhüllungen

Die vom Hersteller gelieferten Stahlrohre sind ausnahmslos mit einer Außenumhüllung versehen. Bis auf wenige Ausnahmen - Rohrbogen und Rohrformteile - kommen nur noch Stahlrohre mit werkseitig aufgebrachter Kunststoffumhüllung, vorwiegend Polyethylen nach DIN 30 670, zur Verlegung.

Bei werkseitig PE-umhüllten Stahlrohren unterscheidet man zwischen Zwei- und Dreischichten PE-Werksumhüllungen.

Stahlrohre mit einer Zweischichten-Umhüllung - Hartkleber und Polyethylen - sind an den Rohrenden bis ca. 150 mm umhüllungsfrei. Um während der Lagerung An-

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

und Unterrostungen zu vermeiden, wird bereits im Röhrenwerk ein temporärer Kanten- bzw. Endenschutz aufgebracht (Bild 1).

ZWEISCHICHTIG

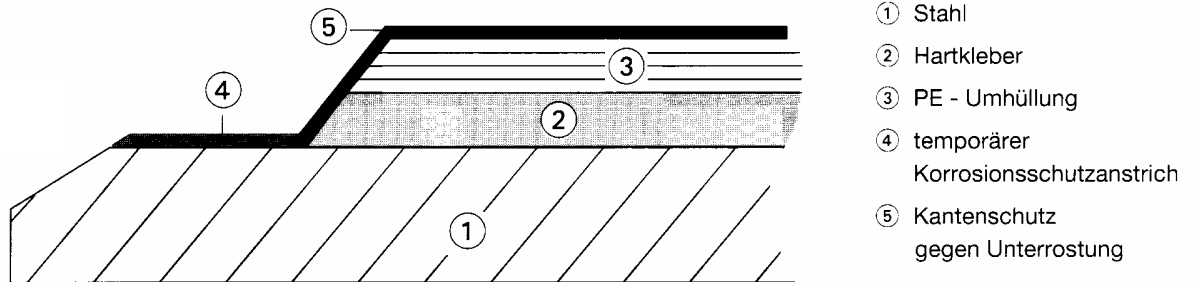


Bild 1: Zweischiichten-Umhüllung von Stahlleitungen

Stahlrohre mit einer Dreischichten-Umhüllung - EP-Harz, Hartkleber und Polyethylen - sind im Schweißkantenbereich umhüllungsfrei. An den Rohrenden befindet sich eine ca. 100 mm lange festhaftende Schicht aus EP-Harz und Hartkleber (Bild 2).

DREISCHICHTIG

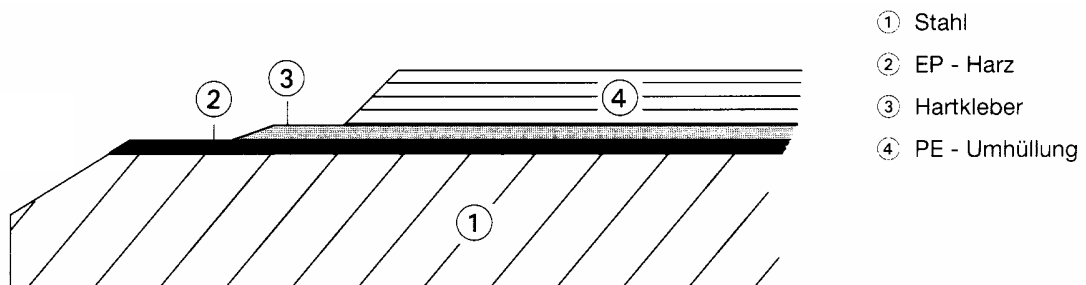



Bild 2: Dreischichten-Umhüllung von Stahlrohren

Bei den bei der NVV AG zur Anwendung kommenden Stahlleitungsrohren ist die PE-Umhüllung als 3-Schicht-System aufgebracht.

4.1.3.2 Arten der Nachumhüllungen

Für die Nachumhüllung der Schweißnähte etc. von kunststoffumhüllten Stahlrohren stehen dem Verwender ausschließlich kaltverarbeitbare Korrosionsschutz-Binden und -Systeme zur Verfügung.

Die zum Einsatz kommenden Korrosionsschutz-Materialien müssen der DIN EN 12068 entsprechen und mit einer gültigen DIN-DVGW-Register-Nr. ausgezeichnet sein. Der Austausch einzelner in der Registrierung aufgeführter Produkte ist nicht zulässig. Die Wahl der verschiedenen Nachumhüllungs-Systeme richtet sich nach der Rohrleitung und der Art der nachzuumhüllenden Bauteile. Sie werden von der NVV AG vorgegeben.

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

4.2 Hinweise für die Verarbeitung von Nachumhüllungs-Produkten

Für Umhüllungsarbeiten eingesetzte Mitarbeiter (Umhüller nach GW 14 und GW 15) der NVV AG oder beauftragter Fachfirmen müssen darauf hingewiesen werden, dass durch gewissenhafte Ausführung der Arbeiten unter Beachtung der bestehenden technischen Vorschriften ein wesentlicher Beitrag für die Standzeit und Betriebssicherheit von erdverlegten Rohrleitungen geleistet wird.

Hierbei ist besonders auf die fachgerechte Vorbereitung der zu umhüllenden Stellen zu achten. Die Umhüllung auf der Baustelle erfordert daher vom Umhüller sowohl Sachkunde über die Umhüllungsprodukte als auch die Fähigkeit zur fachkundigen Anwendung dieser Produkte.

4.2.1 Vorbereitung der nachzuumhüllenden Bereiche

Der nachzuumhüllende Schweißnahtbereich beträgt in der Regel ca. 500 mm und besteht aus den in Bild 3 gezeigten Abschnitten. Die nachfolgend beschriebene Vorbereitung ist für alle nach DIN EN 12068 registrierten kaltverarbeitbaren Bänder und Systeme anzuwenden.

Der nachzuumhüllende Bereich muss vor der Bearbeitung trocken sein, gegebenenfalls muss mit einer Propanflamme getrocknet werden. Eine Vorwärmung bei kaltverarbeitbaren Bändern und Systemen ist nicht erforderlich.

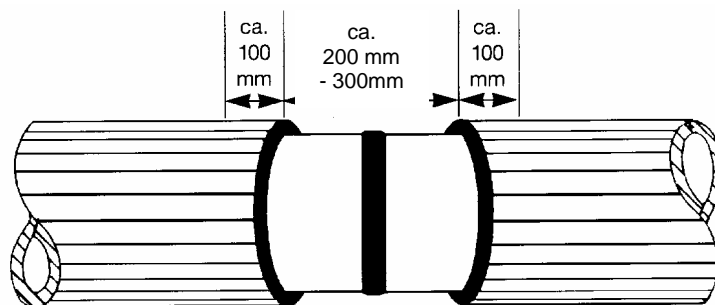


Bild 3: Verarbeitungsbereich

4.2.1.1 Vorbereitung der Stahloberfläche


Die Stahloberfläche wird mit einer Handdrahtbürste gründlich von Rost, Schmutz, Rückständen der Entkopplungsmittel nach der Ultraschallprüfung, temporärem Enden- und Kantenschutz gereinigt.

Um die Reinigung der Rohrenden von temporären Schutzanstrichen zu erleichtern, kann die zu reinigende Fläche mit einer Propanflamme erwärmt werden.

Bei der Nachumhüllung im Schweißnahtbereich kann man davon ausgehen, dass die Rohre vor dem Aufbringen der Werksumhüllung vollständig gereinigt und von Walzhaut befreit wurden. In diesem Fall genügt die oben beschriebene Reinigung mittels Handdrahtbürste.

Beim Einsatz maschinell angetriebener Bürsten muss darauf geachtet werden, dass die Stahlfläche nicht poliert wird. Auf einer polierten Stahlfläche wird keine genügende Haftung der Nachumhüllung erreicht.

Bei der Durchführung von Umhüllungsarbeiten an umhüllungsreifen Rohren und Rohrformteilen ist besonders darauf zu achten, dass keine Walzhaut vorhanden ist. Sollte Walzhaut vorhanden sein, so muss die Stahlfläche nach Norm-Reinheitsgrad SA 2 1/2 entsprechend DIN EN ISO 12944-4 gestrahlt werden.

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

Bei Stahlleitungen mit einer Dreischichten-PE-Werksumhüllung können die auf der Stahloberfläche befindlichen Beschichtungen - EP-Harz und Hartkleber - in die Nachumhüllung einbezogen werden. Um eine gute Haftung der Nachumhüllung zu erreichen, muss der Hartkleber bzw. das EP-Harz mit einer Handdrahtbürste oder Schmirgelleinen aufgeraut werden.

Vorhandene ölige bzw. fettige Verschmutzungen müssen mit geeigneten Lösemiteln entfernt werden.

4.2.1.2 Vorbereitung der PE-Werksumhüllung

In der Regel sind die Kanten der PE-Werksumhüllung angeschrägt. Entsprechend dem zum Einsatz kommenden Nachumhüllungs-System muss gewährleistet sein, dass sich keine Hohlräume bilden können. Ist dies nicht auszuschließen, wie z. B. bei geraden Kanten, Beschädigungen und verstärkter Werksumhüllung, so ist die Bearbeitung der Kanten mit geeigneten Werkzeugen notwendig (Bild 4). Bewährt haben sich hierfür z. B. Raspeln mit einem halbrunden Blatt. Es ist darauf zu achten, dass bei der Bearbeitung keine Beschädigungen wie z. B. Kerbungen, Einschnitte etc. an der PE-Werksumhüllung auftreten.

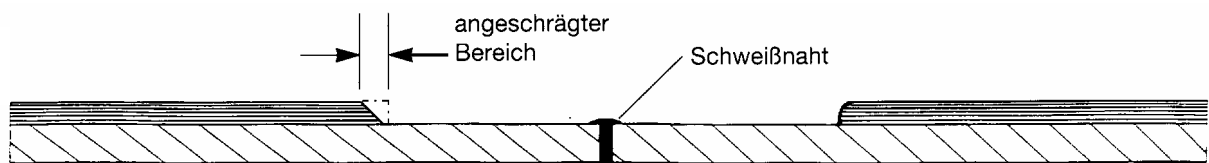


Bild 4: Kanten anschrägen

Die Reinigung der angrenzenden Werksumhüllung ist eine wesentliche Voraussetzung für eine gute Haftung der Nachumhüllung. Die auf der Oberfläche der PE-Werksumhüllung festhaftende Oxidschicht muss durch Aufrauen zerstört werden. Das Aufrauen kann mit einer Handdrahtbürste bzw. mit Schmirgelleinen vorgenommen werden. Der aufzurauhende Bereich beträgt mindestens 100 mm je angrenzender PE-Werksumhüllung (Bild 3).

4.2.1.3 Voranstrich


Rohrschutzprodukte : Grundiermittel : Kebutyl-Voranstrich K III

Ein Voranstrich ist, außer bei Petrolatumbändern und Schrumpfmanschetten, für alle Korrosionsschutz-Bändern und -Systeme erforderlich. Es dürfen nur haftvermittelnde Voranstriche eingesetzt werden, die vom Hersteller dem System zugeordnet und vom DVGW für dieses System geprüft sind.

Der Voranstrich muss auf den gesamten vorbereiteten Nachumhüllungsbereich mit Pinsel oder Farbrolle aufgebracht werden.

Der aufgebrauchte Voranstrich muss vor der Umhüllung trocken sein. Die Trockenzeit beträgt, auf trockenem Untergrund, ca. 3 - 5 Minuten.

Anstriche, die über längere Zeit, mehr als 24 Stunden, der Witterung ausgesetzt sind, müssen durch Überstreichen erneuert werden.

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

Alle Rohrleitungen, die im Nachumhüllungsbereich stark überhöhte Rund-, Längs- oder Spiralschweißraupen aufweisen und deshalb eine hohlraumfreie Nachumhüllung in Frage stellen, sollten mit einer Lage der Butyl-Kautschuk-Binde vor den Wicklungen überdeckt werden.

4.2.2.1 Ausbesserung beschädigter PE-Werksumhüllungen mit Zweiband-Systemen

Rohrschutzprodukte: Grundiermittel	Kebutyl-Voranstrich K III
Kunststoff-Kitt	Kebutyl-Kitt
Kunststoffband C 30	Testo-Band 1,5 mm H
Kunststofffolie C 30	Kebulen-Folie PE 0,40

Die schadhafte Umhüllung (Fehlstelle) wird entsprechend Punkt 4.2.1.1 und 4.2.1.2 vorbereitet und mit Voranstrich versehen. Nach Trocknung des Voranstriches wird die Fehlstelle mit dauerplastischem Butyl-Kautschuk-Kitt aufgefüllt. Anschließend werden über die aufgefüllte Fehlstelle zwei Lagen Butyl-Kautschuk-Band aufgelegt. Die Überdeckung der Bandstreifen auf der PE-Werksumhüllung soll mindestens 50 mm betragen. Abschließend werden PE-Folien bzw. Bänder, die Bandstreifen überdeckend, ringförmig beginnend und endend mit 50%iger Überlappung über den gesamten Rohrumfang gewickelt.

4.2.3 Nachumhüllung mit kaltverarbeitbaren Korrosionsschutz-Bändern (Petrolatumbänder) entsprechend DIN EN 12068 Belastungsklasse A, Betriebstemperatur bis 30 °C. Für kunststoffumhüllte Stahlrohre nach DIN 30 670 bzw. nach DIN 30673 für Bitumenumhüllung.

Rohrschutzprodukte: Petrolatumband (Fettband) Kebu Petro-Band A 303

Vorbereitung des nachzuumhüllenden Bereiches siehe Punkt 4.2.1.1 und 4.2.1.2, jedoch ohne Voranstrich. Das Kebu Petro-Band A 303 wird in drei Lagen aufgebracht. Zu diesem Zweck wird zunächst mindestens 50 mm weit, auf der Werksumhüllung mit einer ringförmigen Wicklung beginnend und endend, die erste Lage mit geringer Überlappung gewickelt. Anschließend wird das Band abermals wie zuvor beschrieben, dieses Mal jedoch mit 50 %ger Überlappung und dabei die erste Wicklung vollständig überlappend aufgebracht. Sowohl nach der ersten als auch nach der folgenden Wicklung ist die Außenseite des Bandes mit der Handfläche anzudrücken und zu glätten. Alle Überlappungen müssen dicht geschlossen sein.

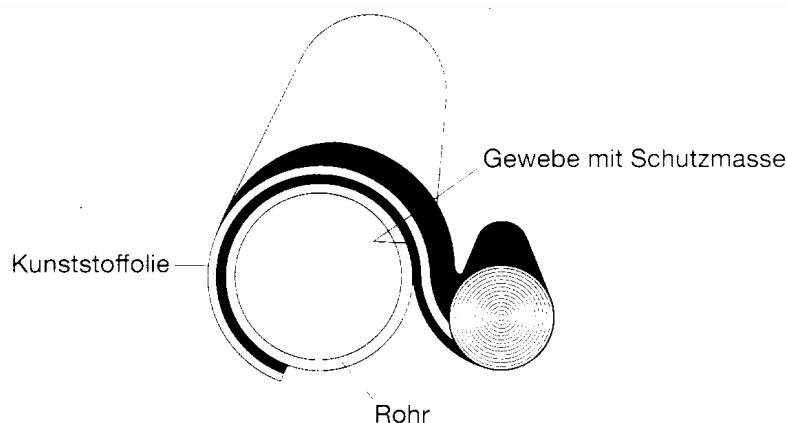



Bild 7: Umhüllung mit Petrolatumband

 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

4.2.4 Erhöhter mechanischer Schutz mit Rohrschutzmatten

Rohrschutzprodukt: Rohrschutzmatte (Felsschutzmatte)

Rohrschutzmatten aus einem unverrottbaren Vlies wirken druckverteilend und stoß-abfangend. Sie erhöhen deutlich den Eindruck- und Schlagwiderstand der aufgebracht Nachumhüllung. Bei thermisch bedingten Längsbewegungen der Rohrleitung im Erdreich wird durch diese Rohrschutzmatte die Nachumhüllung vom Erdreich entkoppelt.

Nur Rohrschutzmatten mit ausreichender Wasser- und Stromdurchlässigkeit (niedriger Durchgangswiderstand im feuchten Zustand) können für kathodisch geschützte Rohrleitungen eingesetzt werden. Die Matten müssen mindestens 50 mm in Umfangs- und Längsrichtung überlappt sein. Sie werden fest um die Rohrleitung gelegt und mit geeigneten Klebebändern fixiert oder mit einer weichen Propanflamme durch Anschmelzen verbunden. Die Überlappungen müssen zur Rohrsohle zeigen, um Taschenbildung beim Verfüllen des Rohrgrabens zu vermeiden.

4.2.5 Prüfung der Nachumhüllung

Schäden an der Umhüllung durch Rohrtransport und Lagerung sind in der Regel sichtbar. Poren und Mängel an der manuell aufgetragenen Umhüllung sind meistens nicht zu erkennen. Diese Fehler können mit einem Hochspannungsprüfgerät gefunden werden.

Die Prüfung der Umhüllung auf Porenfreiheit ist mit handelsüblichen Hochspannungsprüfgeräten vorzunehmen, deren Spannung mit einer Kugelfunkenstrecke nach DIN VDE 0433 Teil 2 kontrolliert wird. Die Prüfspannung beträgt bei Nachumhüllungen 5 kV + 5 kV/mm Schichtdicke, höchstens jedoch 25 kV.

Die dem Gerät beiliegende Bedienungsanleitung ist zu beachten. Festgestellte Fehlstellen sind deutlich zu markieren. Nach erfolgter Ausbesserung ist die Stelle erneut zu prüfen.

4.2.6 Umhüllungen für Sonderanwendungen

Umhüllungen für Sonderanwendungen

Besondere Verfahrenweisen sind bei der Umhüllung von bitumenumhüllten Rohrleitungen, Armaturen, Flansche und Anschlüssen von Messkontakten zu berücksichtigen.


Sanierung von bitumenumhüllten Rohrleitungen

Rohrschutzprodukte:	Grundiermittel	Kebutyl-Voranstrich K III
	Kunststoffband C 30	Testo-Band 1,5 mm H
	Kunststoffolie C 30	Kebulen-Folie PE 0,40

4.2.6.1 Sanierung von bitumenumhüllten Rohrleitungen

Die Bitumenumhüllung ist auf Schadstellen zu überprüfen. Nicht haftende Umhüllungen müssen entfernt werden, sind die Bereiche großflächig, ist die alte Bitumenumhüllung vollständig zu entfernen.

Nach Entfernen der losen Bitumenumhüllung wird der nachzuumhüllende Bereich erwärmt und mittels einer Handdrahtbürste von Rost und Schmutz gereinigt. Die fest

 NVV AG	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

Der nachträglich zu umhüllende Bereich, einschließlich je 100 mm der angrenzenden Rohre mit oder ohne Werksumhüllung, wird mittels einer Handdrahtbürste gründlich von Rost und Schmutz befreit. Eine Grundierung ist nicht erforderlich. Hohlräume müssen nicht mit der Keby Plastmasse ausgefüllt werden. Es darf nur Petrolatum-Band entsprechend DIN 30 672 / DIN EN 12068 verwendet werden. Die Bänder sind einlagig, im Wickel- und/oder Tapeziervorgang aufzubringen. Es muss darauf geachtet werden, dass die auf dem Band kaschierte Kunststoff-Folie außen liegt.

Nach der Wicklung ist die Außenseite mit der Handfläche anzudrücken und zu glätten. Alle Überlappungen sollen dicht geschlossen sein. Zusätzlich ist eine Rohrschutzmatte aus Chemiefasern bei Anlagenteilen aus Stahl aufzubringen. Es ist keine Sandeinbettung erforderlich.

4.2.6.4 Nachumhüllung von Kabelanschlüssen (Messkontakte) für den kathodischen Korrosionsschutz

Rohrschutzprodukte: Grundiermittel	Kebutyl-Voranstrich K III
Kunststoff-Kitt	Kebutyl-Kitt
Kunststoffband C 30	Testo-Band 1,5 mm H
Kunststofffolie C 30	Kebylen-Folie PE 0,40


Je nach Verfahren müssen unterschiedlich große Stellen der PE-Werksumhüllung entfernt werden. Die Entfernung der PE-Werksumhüllung wird mit einem geeigneten Werkzeug durchgeführt. Alle scharfen Kanten der Werksumhüllung müssen angeschrägt werden. Die Anschlussstelle wird anschließend metallisch blank gereinigt. Nach erfolgtem Anschluss wird der nachzuumhüllende Bereich mit einer Handdrahtbürste gereinigt. Die angrenzende PE-Werksumhüllung wird erwärmt und mit einer Handdrahtbürste 100 mm und der Kabelmantel auf 100 mm Länge aufgeraut. Auf den nachzuumhüllenden Bereich wird die Grundierung mittels Pinsel oder Farbrolle dünn aufgetragen. Die Werksumhüllung ist mindestens 100 mm und der Kabelmantel auf 100 mm Länge einzubeziehen. Die Grundierung muss vor der Umhüllung mit dem Kunststoff-System trocken sein.

Eine Trocknung mit der Propanflamme ist nicht erlaubt.

Nach Trocknung der Grundierung werden die Anschlussstellen mit mehreren Lagen Butylkautschuk-Kitt abgedeckt sowie die Kontakte der Kabel eingebettet. Zusätzlich wird die Anschlussstelle nach folgendem Verfahren abgedeckt: Nach Aufbringen des Butylkautschuk-Kittes wird das Rohr in dem nachzuumhüllenden Bereich mit mehreren Bänderstücken eines Butyl-Kautschuk-Bandes abgedeckt. Dieses Band wird quer zur Rohrleitungsachse unter Zugspannung aufgebracht. Am Kabelabgang wird das Band untergeschoben und eingeschnitten, so dass hier auch eine gute Abdichtung gegeben ist. Die Überlappung muss 30 mm auf den Bänderstücken, 100 mm auf der Werksumhüllung betragen. Für eine ausreichende Zugentlastung des Kabels muss gesorgt werden.

4.2.6.5 Umhüllungsverstärkung von im Horizontalspülbohrverfahren oder Horizontalbohrpressverfahren verlegten Mantelrohre sowie Boden-Luft-Übergänge und Überflurleitungen mit Glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK)

Rohrschutzprodukte:
Kebutyl-Voranstrich K III bzw. Lagerware

	Passiver Korrosionsschutz von Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen im Erdgas- und Trinkwasserbereich der NVV AG	09/2006
222/227	Einbauanleitung	PKS 1

Testo-Band 1,5 H 2-lagig Kebudur-HT-Harz, einkomponentig, lichthärtend Glasgewebe, ca. 580 g / m ² (4-lagig) Abschlussvlies, ca. 40 g / m ² (2-lagig) Stretch-Folie	} kein Lagermaterial, da begrenzte Haltbarkeit. Wird baustellenbezogen bestellt.
---	--

Vorbehandlung des zu umhüllenden Bereiches siehe Punkt 4.

Der vorbereitete Rohrabchnitt wird mittels Pinsel oder Rolle mit Grundierung (Verbrauch ca. 0,2 ltr./m²) versehen, wobei ca. 30 mm der angrenzenden Werksumhüllung einbezogen werden; der Voranstrich muss 3-5 Minuten selbstständig trocknen.

Anschließend wird der Korrosionsschutz in Form des Butylkautschuk-Bandes mit einer ringförmigen Wicklung beginnend und endend spiralförmig mit 50 %iger Überlappung ebenfalls einschließlich je 30 mm auf der angrenzenden Werksumhüllung aufgebracht. Nach ausreichendem Benetzen der vorbereiteten Rohroberfläche mit Harz einschließlich je ca. 200 mm der Werksumhüllung wird die erste Lage Glasgewebband ringförmig ca. 200 mm beginnend und endend auf der Werksumhüllung mit 50 %iger Überlappung in das nasse Harz hineingewickelt. Nach erneuter Tränkung des gewickelten Bereiches mit Harz wird synonym die zweite Lage Glasgewebband gewickelt. Zur Glättung der Oberfläche wird nun mit einer ringförmigen Wicklung beginnend und endend mit 50 %iger Überlappung das Abschlussvlies gewickelt. Nach erneuter, abschließender Durchtränkung der gesamten Umhüllung mit Harz wird das komplette GFK-System zunächst zum Schutz gegen Feuchtigkeit und Schmutz mit einer nicht haftenden Folie abgewickelt und anschließend mittels entweder natürlicher UV-Strahlung (Sonne) ca. 24 Stunden (das Aushärten der sonnenabgewendeten Seite muss durch eine reflektierende und geprägte Alufolie gewährleistet sein) oder künstlicher UV-Bestrahlung (UV-Spot) ca. 1 Stunde von allen Seiten ausgehärtet. Nach komplett erfolgter Aushärtung der Umhüllung erfolgt eine Härteprüfung mittels eines Shore-D-Testers (Shore-D-Wert > 70).